Struktur dan Fungsi Sel

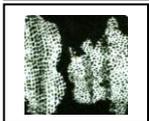
1. Pengertian Sel:

Sel → kata latin ***cella.*** Berarti ruangan kecil, yang ditemukan oleh **Robert Hooke,** pengamatan terhadap sayatan gabus (**terdapat ruangan-ruangan kecil yang menyusun gabus tsb).**

- **Sel merupakan** suatu ruangan kecil yang bibatasi oleh membran, yang didalamnya terdapat cairan (protoplasma).
- Protoplasma terdiri dari plasma sel (sitoplasma) dan inti sel (nukleus). Di dalam inti sel terdapat plasma inti atau nukleoplasma.
- Sel merupakan satuan terkecil makhluk hidup yang dapat melaksanakan kehidupan (tidak dapat dibagi-bagi lagi). → merupakan unit terkecil penyusun makhluk hidup (dilihat ①**secara struktural**).
  ② **Secara fungsional**, sel berfungsi untuk menjalankan fungsi kehidupan (menyelenggarakan kehidupan jika sel-sel penyusunnya berfungsi). → kemudian membentuk organisme.
  Sel berkembang biak dengan cara **membelah diri (secara mitosis)**.
  Selain itu sel juga ③ **mengandung materi genetik**, yaitu materi penentu sifat-sifat makhluk hidup → maka sifat makhluk hidup **dapat diwariskan** kepada keturunannya.

2. Sejarah dan Teori Sel

Tokoh-tokoh penemu teori sel :

1. **Robert Hooke (1635 – 1703)**
   Orang yang pertama menyebutkan istilah sel yaitu cellulae=ruangan kecil yang kosong danmengamati sayatan gabus tutuip botol (Quercus suber), merupakan sel mati yang tidak memilki isi sel.
2. **Antonie Van Leeuwenhoek (1723)**
   Seroang ahli asah lensa dari Belanda, membuat mikroskop sederhana , Memeriksa cairan setetes air kolam → microscopic "*animalcules*" (hewan kecil) → merupakan:sel bakteri dan orang yang pertama kali melukiskan bentuk-bentuk bakteri
3. **Robert Brown (1833)**
   Ilmuwan Skotlandia yang pertma kali menemukan inti sel pada sayatan sel anggrek Inti sel disebutnya sebagai nukleus.Nukleus ini merupakan struktur sel yang sangat penting bagai kehidupan
4. **Felix Durjadin (1835)**
   Tokoh berkebangsaan Perancis yang pertama kali menemukan cairan sel yang hidup (sarkode) yang merupakan bagian penting dari sel Menururtnya bagian terpenting dari sel adalah isi sel yang berupa cairan hidup yang berada dalam suatu lumen
5. **Johanes Purkinje**
   Merupakan ilmuwan yang menyatakan bahawa isi sel adalah protoplasma. Protoplasma merupakan bahan penting pada sel yang melangsungkan kehidupan

TEORI SEL

Ada beberapa teori tentang sel diantaranya:

1. Sel merupakan kesatuan struktural dari makhluk hidup, semua makhluk hiudp terususn atas sel. Tokoh pencetus teori ini adalah:
- M. Schleiden (1804-1881) : sel tumbuhan
- Theodore Schwann (1810 -1882) : sel hewan
2. Sel merupakan kesatuan fungsional makhluk hiudp
- Dikemukakan oleh Max Schulze tahun 1861
- Sel mengatur fungsi-fungsi pda makhluk hidup
3. Sel adalah kesatuan pertumbuhanm dari makhluk hiudp
- dikemukakan oleh Rudolf Virchow (1858)
- dia menyatakan bahwa makhluk hiudp berasal dari pertumbuhan sel sebelumnya *"omne cellulae a cellulae*"
4. Sel merupakan kesatuan herediatas (sifat menurun) makhluk hidup
- dikemukakan oleh biarawan Austria Gregor Mendel (1822-1884)
- sel mengandung sifat keturunan (genetik) atau hereditas yang diwariskan pada keturunanya.

3. Struktur sel prokariotik (*tdk ada membran inti*):

➢ Mempunyai membran plasma, nukleoid (berupa DNA & RNA), dan sitoplasma yang mengandung ribosom.

➢ **Tidak memiliki endomembran** (membran dalam inti sel): t**idak memiliki mitokondria dan kloroplas, tetapi** punya struktur yang berfungsi sama yaitu mesosom dan kromatofor.

Contoh: bakteri dan ganggang biru.

Bagian-bagian dari sel prokariotik (*Escherichia coli*):

▲ Gambar 1.3 Struktur sel *Escherichia coli*

a. Dinding sel:

→ **struktur:** tersusun atas: - polisakarida;
- lemak;
- protein.

→ **fungsi:** - sebagai pelindung;
- pemberi bentuk tetap;
- terdapat pori-pori sebagai jalan keluar masuknya molekul-molekul.

b. Membran plasma:

→ **struktur:** tersusun atas molekul lemak dan protein.

→ **fungsi:** - sebagai pelindung molekuler sel thdp lingkungan sekitar; → mengatur lalu intas molekul dan ion2 dari dan kedalam tubuh.

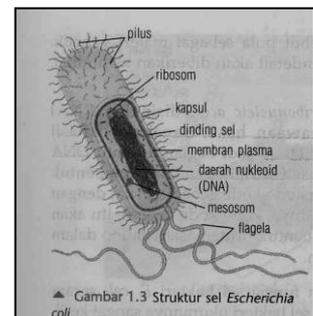
c. Sitoplasma:

→ **struktur:** tersusun atas air, protein, lemak, mineral, dan enzim2.

→ **fungsi:** - Enzim2, digunkan untuk mencerna makanan ekstraseluler dan melakukan metabolisme sel.

d. Mesosom:

→ **struktur:** terdapat pada membran plasma yang melekuk ke dalam membentuk organel sel → **mesosom.**

→ **fungsi:** - Sebagai penghasil energi;
- Terdapat enzim2 pernafasan yang berperan dalam reaksi2 oksidasi untuk menghasilkan energi.

e. **Ribosom: → tempat berlangsungnya sintesis protein.**
f. **DNA (Asam deoksiribonukleat) → *deoxyribonucleic acid.***
   → **strukur:** merupakan persenyawaan atas gula deoksiribosa, fosfat dan basa2 Nitrogen.
   → **fungsi: -** sebagai pembawa informasi genetik → merupakan sifat2 yang akan diwariskan pada keturunannya.
g. **RNA (Asam ribonukleat) → ribonucleic acid.**
   → **struktur:** merupakan hasil transkripsi (hasil cetakan, hasil kopian) DNA.
   → **fungsi: -** membawa kode2 genetik sesuai dengan pesanan DNA.

4. Struktur Sel Eukariotik (*memiliki membran inti*):

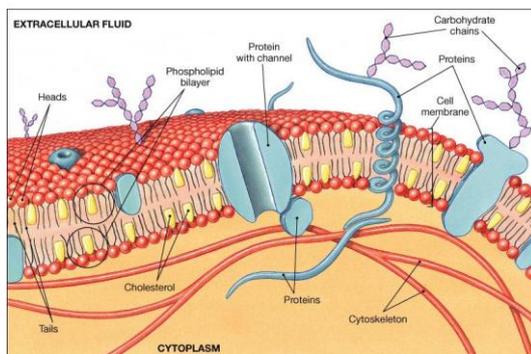
→ Memiliki organel-organel bermembran seperti retikulum endoplasma, kompleks golgi, mikondria, dan lisosom.

Bagian-bagian dari sel eukariotik:

a. **Membran plasma:**

→ **Tersusun dari:** molekul lemak (2 lapis; terdapat di bagian tengah membran) dan protein (**luar:** protein perifer (protein tepi) → menyusun tepi luar & dalam membran; selain itu ada protein yang menembus **ke dalam 2 lapisan lemak** (disebut **protein integral**).

→ **Fungsinya:** sangat penting untuk **menjaga kehidupan sel.**
- **Melindungi isi sel (**mempertahankan isi sel**);**
- **Mengatur keluar masuknya molekul-molekul;**
  (bersifat semipermeabel / selektif permeabel; berarti hanya zat2 tertentu yang dapat melewati membran**)**
- **Sebagai reseptor (penerima) rangsangan dari luar sel (**bagian sel yang berfungsi sebagai reseptor adalah glikoprotein**); rangsang kimia, mis.** hormon, racun, listrik, mekanik.

Gambar membran sel dengan komponen penyusunnya

b.Sitoplasma: → plasma sel

→ **Merupakan:** cairan yang berada dalam sel selain nukleoplasma (plasma inti). Cairannya disebut **sitosol,** padatannya berupa **organel2. Sitosol tersusun atas:** air, protein, asam amino, vitamin, nukleotida, asam lemak, gula, & ion2. (* Sitosol punya **nama lain**: **matriks sitoplasma**).

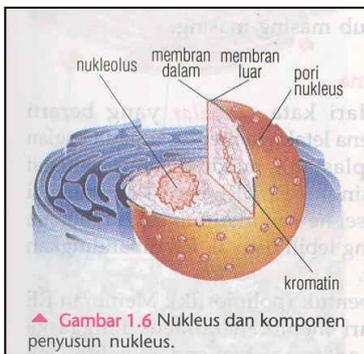
Padatan sitoplasma terdiri dari organel2: yaitu: ribosom, mitokondria, & kompleks Golgi.Dan mempunyai sifat fisik berubah-ubah karena mengandung protein. Dapat berupa *fase sol* (cair) & *fase gel* (gelatin, padat) → tergantung kondisi sel.

Fungsi Sitoplasma:

- Tempat **penyimpanan** bahan2 kimia yg penting bagi **metabolisme sel** (enzim2, ion2, gula, lemak & protein);
- Terjadi pembongkaran & penyusunan zat2 melalui reaksi2 kimia. Contoh: Pembentukan energi, sintesis asam lemak, asam amino, protein, dan nukleotida. Sitoplasma selalu “mengalir” agar metabolisme berjalan dengan baik.

b. Nukleus → organel terbesar yang berada di dalam sel.
Terletak di tengah sel & berbentuk bulat/oval.
Kromosom tersusun atas protein & DNA (berfungsi untuk menyampaikan informasi genetik dan sintesis protein). → RNA berfungsi untuk sintesis protein saja.

Nukleus terdiri atas:

- **Membran Nukleus, → membran luar & dalam**
  Membran luar langsung berhubungan dengan RE, dan akhirnya ke membran sel.
- **Nukleoplasma,**
  Disebut juga matriks nukleus (tersusun atas air, protein, ion, enzim, & asam inti) → bersifat gel.
  Di dalamnya terdapat **benang2 kromatin** (benang penyerap warna), pada saat proses **mitosis** maka benang kromatin itu tampak memendek dan disebut **kromosom (tersusun atas protein dan DNA).** Lalu DNA akan mentranskripsi diri (mengkopi diri) menjadi RNA → dikeluarkan ke sitoplasma.
- **Nukleolus.**
  Disebut juga anak inti, terbentuk pada saat terjadi proses *transkripsi* (sintesis RNA) di dalam nukleus. **Jadi,** nukleolus adalah bukan organel tetap, melainkan suatu tanda bahwa sel sedang melakukan transkripsi (**karena bila proses transkripsi berhenti,** maka **nukleolus akan mengecil/menghilang)**.

Gambar 1.6 Nukleus dan komponen penyusun nukleus.

→ **Fungsi Nukleus:** - pengendali seluruh kegiatan sel;
- pengatur pembelahan sel;

- pembawa informasi genetik (DNA); → mewariskan sifat2 melalui pembelahan sel.

c. Sentriol:

→ Dapat dilihat ketika sel mengadakan pembelahan; pada fase tertentu dalam hidupnya sentriol memiliki silia/flagela dan **hanya ditemui** pada **sel hewan.**

→ **Cara pembelahan sel:** sentriol terletak **tegak lurus antarsesamanya**, dekat nukleus; pada pemb. motosis sentriol **terbagi menjadi 2**, tiap2 bagian menunjukkan **kutub sel**; → maka terbentuklah benang2 spindel yang menghubungkan kedua kutub & berfungsi "**menarik**" kromosm menuju **kutub masing2.**

d. Retikulum Endoplasma:

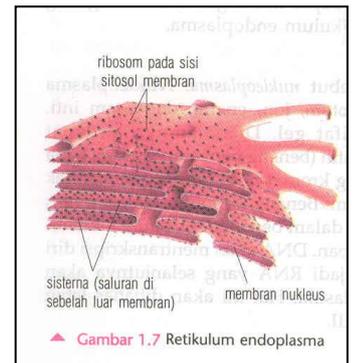
Gambar 1.7 Retikulum endoplasma

→ **Letaknya:** memusat pada bagian dalam sitoplasma (endoplasma); maka disebut **Retikulum Endoplasma (RE**); hanya pada sel eukariotik.

→ **Macam2 Retikulum Endoplasma:**

i. **RE kasar;** → berhadapan dengan sitoplasma & **ditempeli ribosom (**maka tampak berbintil2**);**

ii. **RE halus; →<u>tidak</u> mengandung ribosom;**

→ **Fungsi RE:**
- menampung protein dihasilkan oleh ribosom (masuk ke dalam rongga RE) → untuk disalurkan pada kompleks golgi dan berakhir pada sel **(RE KASAR);**
- mensintesis **lemak dan kolesterol (RE KASAR & HALUS);**
- Menetralkan racun **(detoksifikasi)** → RE dalam sel2 hati.
- Transportasi molekul2 dari bag. yang satu ke bag. yang lainnya **(RE KASAR & RE HALUS).**

e. Ribosom:

→ **tersusun atas:** RNA-ribosom & protein; **tdk punya membran;** ribosom **<u>tidak</u>** punya membran.

→ **Menurut bentuknya:** maka ada ribosom terdiri dari unit besar & unit kecil. → Ribosom disintesis oleh nukleolus.

f. Kompleks Golgi:

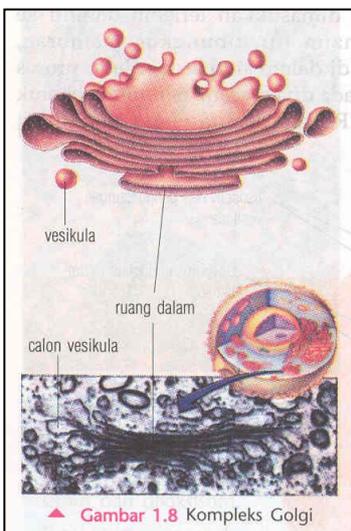
Gambar 1.8 Kompleks Golgi

Kompleks Golgi → pada sel tumbuhan disebut <u>diktiosom</u>.

Kompleks Golgi merupakan organel <u>polimorfik</u>, tersusun atas membran berbentuk kantong pipih, berupa pembuluh, gelembung kecil, atau bentukan seperti mangkok.

Cara kerja kompleks golgi:

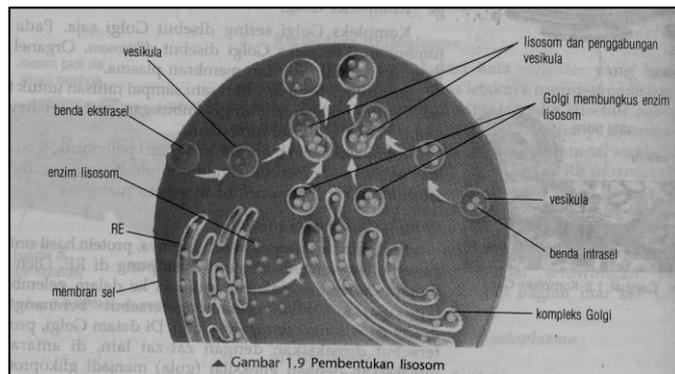
RE menampung & menyalurkan protein ke Golgi, Golgi mereaksikan protein itu dengan glioksilat sehingga terbentuk glikoprotein untuk dibawa ke luar sel. **(Maka golgi disebut juga sebagai <u>organel sekretori</u>).**

→ **Fungsi Golgi:**
- menambah glioksilat pada protein;
- sebagai organel sekretori;

- mensintesis (membentuk) glikopida;
- membentuk **dinding sel <u>tumbuhan</u>**;
- membentuk lisosom.

g. Lisosom:

(*lyso* = pencernaan; *soma* = tubuh) merupakan membran yg berbentuk kantong kecil yg berisi enzim hidrolitik (hidrolase) → disebut **<u>lisozim</u>**; yang berfungsi untuk pencernaan intra sel (mencerna zat2 yang masuk ke dalam sel).

1. **Pembentukan Lisosom**
   → ① **Enzim Lisosom /** protein yg diproduksi oleh ribosom → masuk ke RE → enzim dimasukkan ke dalam membran → dikeluarkan ke sitoplasma → menjadi lisosom;
   ② Selain itu ada yg enzim dimasukkan ke Golgi → dibungkus membran → dilepaskan di dalam sitoplasma.
2. **Proses pencernaan oleh lisosom:**
   Contoh: sel menelan benda asing berupa bakteri secara fagositosis → bakteri dimasukkan ke dalam vakuola → didatangi lisosom → membran lisosom & membran vakuola bersinggungan → membran bersatu → enzim dari lisosom masuk ke vakuola → mencerna bakteri.

Enzim lisosom tdk aktif mencerna jika membran lisosom pecah, jika membran pecah maka enzim lisosom akan keluar dari membran & mencerna sel itu sendiri.

Gambar 1.9 Pembentukan lisosom

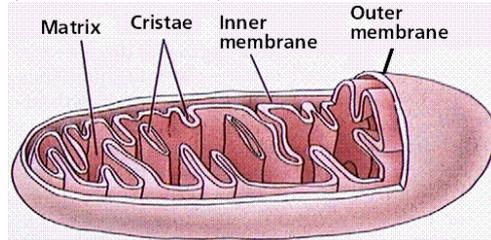
h. Badan Mikro:

Gambar 1.10 Peroksisom pada sel hewan terdapat di dalam sel hati

Terdiri atas :

1. **Peroksisom (**dikandung banyak pada sel2 yang banyak melakukan respirasi; **Contoh: Sel hati, ginjal, otot** mengandung enzim katalase, menguraikan <u>hidrogen peroksida</u> → [bersifat racun] (H_2O_2) menjadi oksigen & air. Dan berperan dalam **metabolisme lemak & fotorespirasi.**
2. **Glioksisom:** hanya pada sel tumbuhan; terutama pada jaringan yg mengandung lemak, spt biji2an berlemak, → menghasilkan enzim **katalase dan oksidase** yg berperan dalam proses **metabolisme lemak**, **mengubah lemak menjadi gula.** → Dihasilkan energi yg diperlukan untuk **perkecambahan biji.**

i. **Mitokondria:**

Penghasil energi (ATP) –***The power house*** --karena berfungsi untuk <u>respirasi.</u>
Secara umum mitokondria berbentuk butiran/benang → dan bersifat plastis (mudah berubah).

Mitokondria berkembang biak dengan membelah diri dari mitokondria sebelumnya (pembelahan pada bakteri). Memiliki 2 membran: membran luar & dalam → membran luar mirip dengan membran plasma. Pada membran dalam terjadi pelekukan ke arah dalam membentuk **krista** **(**membuat permukaan membran semakin luas sehingga proses respirasi menjadi semakin efektif**)** → **terjadi dalam membran dalam mitokondria dan matriks (**tersusun atas air, protein, enzim respirasi, garam, DNA & ion2**).**

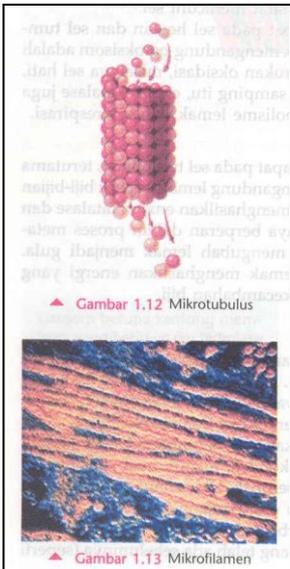
Reaksi Respirasi yang terjadi :

- reaksi dekarboksilasi oksidatif;
- daur Krebs;
- transfer elektron.

j. **Mikortubulus & Mikrofilamen:**

Gambar 1.12 Mikrotubulus
Gambar 1.13 Mikrofilamen

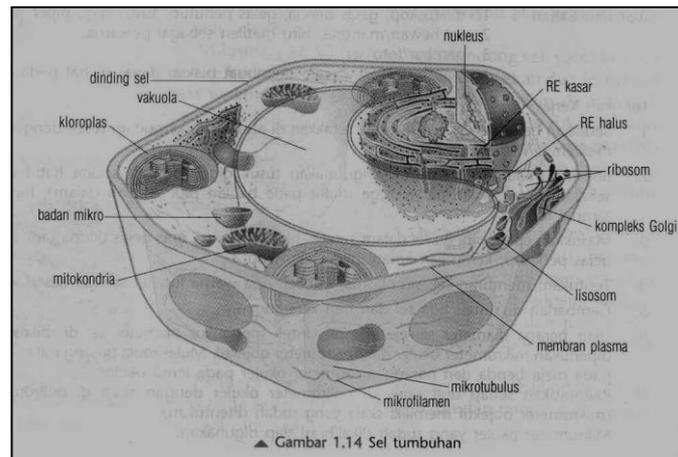
Mikrotubulus: pada gelendong sel; berupa benang2 spindel yg menghubungkan 2 kutub sel pada waktu pembelahan (gerakan kromosom dari daerah equator ke kutub masing2 dikendalikan oleh mikrotubulus.) Selain itu berguna pula untuk penyusun sentriol, flagela, & silia. → Secara umum dapat disimpulkan berguna pada pergerakan sel.

Mikrofilamen: merupakan benang2 halus, tipis, & memanjang. Mempunyai 2 protein yaitu aktin dan miosin → banyak terdapat pada sel2 otot & membentuk rangka dalam pd sel.
Cont: menyebabkan kontraksi pada sel2 otot; tetapi apabila aktin dan miosin saling menjauh maka akan terjadi relaksasi; *Amoeba*: berperan dalam pembentukan pseudopoda, gerakan sel, gerakan sitoplasma, pembelahan sel yaitu terbelahnya sel menjadi 2 sel anak karena ditarik mikrofilamen yg menghubungkan membran.

5. Sel Tumbuhan VS. Sel Hewan

Tabel Pembeda Sel Tumbuhan & Sel Hewan:

No.	Bagian sel	Sel Tumbuhan	Sel Hewan
1.	Dinding sel	ada	Tidak ada
2.	Membran plasma	ada	Tidak ada
3.	Organel sel		
	a. nukleus	ada	Bagian terbesar/Ada
	b. retikulum endoplasma	ada	ada
	c. ribosom	ada	ada
	d. badan mikro		
	Peroksisom	ada	ada
	Glioksisom	ada	Tidak ada
	e. kompleks golgi	Ada disebut diktiosom	ada
	f. mitokondria	ada	ada
	g. lisosom	Tidak ada	ada
	h. sentriol	Tidak ada	ada
	i. plastisida	ada	Tidak ada
4.	Vakuola	ada	Kecil/ tidak ada

5.1 SEl TUMBUHAN

▲ Gambar 1.14 Sel tumbuhan

a. Dinding Sel:

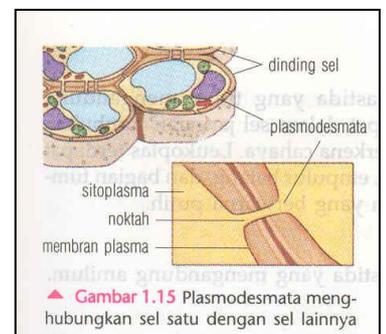
Yaitu bagian terluar sel. Dinding sel yg tersusun atas polisakarida (terdiri atas hemiselulosa & pektin). Dinding sel dibentuk oleh diktiosom. **Peran** dinding sel sbg turginitas sel/kekakuan sel.Dinding sel membuat bentukny sel tetap.

Noktah→ sel2 yg bertetangga yg berhubungan melalui pori.
→ Bagian dinding sel yg tidak mengalami penebalan.

dinding sel
plasmodesmata
sitoplasma
noktah
membran plasma

▲ Gambar 1.15 Plasmodesmata menghubungkan sel satu dengan sel lainnya

Sel2 yg bertetangga, diantara dinding selnya terdapat lamella tengah yg banyak menyandung kalsium & magnesium.

Plasmodesmata→sitoplasma yg masuk ke sel lain membentuk seperti jaluran.
Dinding sel terdiri atas:

- Primer → tersusun atas selulosa,hemiselulosa,pectin
  Selulosa terdiri dari mikrofibril/ serat2 panjang yg berdaya renggang kuat.
  Sel yg hanya mempunyai dinding sel primer: sel2 muda yg sedang tumbuh, sel parenkima, sel kolenkima
- Sekunder → tersusun atas selulosa yg lebih banyak daripada primer,
  Juga hemiselulosa, lignin.
  Biasanya dinding sel yg tersusun selulosa mengalami penambahan lignin yg keras & kaku.

Contoh: Kumpulan yang mati menjadi sel kayu

Misalnya: sel xylem yg ada pada batang

: pengerasan pada sel sklerenkim yg membuat sel menjadi batu/ sklereid

Misalnya: batok kelapa

b. Plastida:

Yaitu organel yg **mengandung pigmen.**

Macam2 plastisida:

- **Kromoplas**
  Yaitu plastisida mengandung pigmen merah, jingga / kuning
  Contohny: pada tomat, apel
- **Leukoplas**
  Yaitu plastisida yg tidak mengandung warna.
  Biasanya ada pada jaringan tumbuhan yg tidak terkena cahaya, sel embrional, empelur batang, bagian tumbuhan di dalam tanah yg berwarna putih.
- **Amiloplas**
  Yaitu plastisida yg mengandung amilum.
- **Kloroplas**
  Yaitu plastisida **mengandung klorofil.**
  Terdapat di autotrof yg eukariotik & sel yg berklorofil(ganggang, lumut, tumbuhan paku)

Gambar 1.16 Skema penampang kloroplas

Memiliki membran rangkap:

→ membran luar: permukaan rata, **fungsi:** mengatur keluar masuk zat.

→ membran dalam: membungkus cairan kloroplas yg disebut **stroma** melipat ke arah dalam & membentuk lembaran2 yg disebut **tilakoid.**
Tilakoid yg bertumpuk2, membentuk tumpukan seperti uang logam disebut **grana.**
Pada permukaan dalam tilakoid terdapat kumpulan partikel yg tersusun berderet disebut **kuantosom**.

Fungsi klorofil: menangkap energi cahaya matahari

Energi tsb digunakan untuk memecah molekul air yg kemudian direaksikan dengan karbon dioksida menjadi gula & oksigen. Air yg dihasilkan adalah molekul air baru yg terbentuk selama proses fotosintesis.

c. **Vakuola:**

Pada sel tumbuhan bersifat **menetap.**
Biasanya ada pada sel2 parenkima, kolenkima.
Tonoplas→vakuola yg dibatasi membrane

Fungsi: 1. Tempat cadangan makanan
Amilum & gula disimpan di vakuola, jka diperlukan dapa digunakan kembali. **Contoh**: akar ketela pohon(tepung) & di batang tebu(gula).

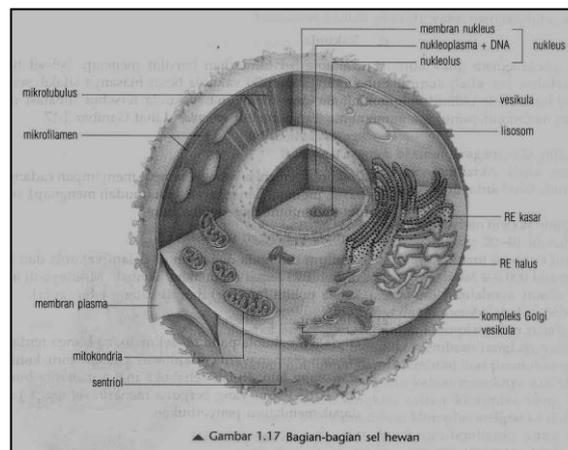
2. Menyimpan pigmen
Dalam vakuola pada sel2 mahkota bunga ada pigmen merah, biru, kuning,dll. Itu sebabnya mahkota bunga berwarna warni.

3. Menyimpan minyak asiri
Minyak asiri tergolong minyak eteris. Sampai sekarang, belum diketahui guna minyak ini untuk tumbuhan. Contoh: minyak kayu puith, peppermint,aroma harum pada bunga.

4. Menyimpan sisa metabolisme
Sisa metabolisme tidak bisa dikeluarkan tumbuhan, oleh karena itu disimpan di vakuola.
Misal: Asam oksalat, alkaloid, getah karet

5.2 Sel Hewan:

Ciri khas sel hewan memiliki:
Sentrosom → kedua sentriol pada 1 tempat.
Saat pembelahan sel, tiap sentriol memisahkan diri menuju kutub berlawanan & memancarkan benang2 gelendong pembelahan yg menjerat kromosom.

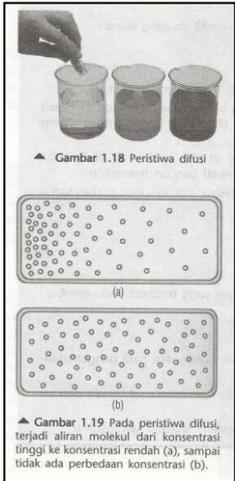
▲ Gambar 1.17 Bagian-bagian sel hewan

6. Transpor Lewat Membran:

Fungsi membran sel: pengatur keluar masuknya zat.
Efek pengaturan: mendapatkan pH yg sesuai, konsentrasi zat2 terkendali , membung zat2 yg tidak diperlukan, memperoleh masukan zat2.

Dua cara transport lewat membran:

1. **Transpor pasif** / perpindahan molekul tanpa menggunakan energi sel.
   Perpindahannya **spontan**

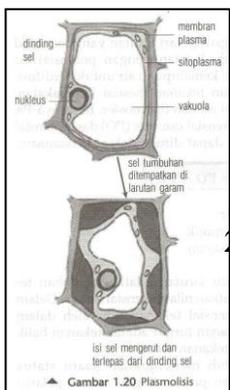
Gambar 1.18 Peristiwa difusi

Gambar 1.19 Pada peristiwa difusi, terjadi aliran molekul dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah (a), sampai tidak ada perbedaan konsentrasi (b).

→ **Difusi/** penyebaran molekul zat dari konsentrasi tinggi ke rendah, tanpa menggunakan energi. **Contoh :** Setetes parfum akan menyebar ke seluruh ruangan, molekul dari sesendok gula akan menyebar ke seluruh volume air digelas walaupun tanpa diaduk. Sehingga kerapatannya sama.
Zat tsb "diangkut" keluar masuk sel tanpa mengeluarkan energi.

→ **Osmosis**/ perpindahan molekul dari kerapatan tinggi ke rendah dengan melewatim membrane/ difusi lewat membran, perpindahan zat menuruni gradien kadar

a. Zat yg dapat melewati membran sel
Zat yg larut dalam lemak, tidak bermuatan/netral, molekul2 asam amino, asam lemak, gliserol, gula sederhana, air, elektrolit lemah lebih cepat melewati membrane daripada elektrolit kuat (Na^+, K^+, Cl^-).
Sifat membrane sel: selektif permeable terhadap zat yg mudah dilewati.

b. Zat yg tidak dapat melewati membrane sel
Zat gula, protein, zat yg mudah larut dalam pelarut organic.
Sifat membran sel: semipermeabel/ selektif permeable.

Gambar 1.20 Plasmolisis

Lisis/ hancurnya sel karena rusaknya membrane plasma
Kreanasi/ Sel keriput karena kekurangan air
Plasmolisis/ lepasnya membrane plasma dari dinding sel

→ **Difusi dengan fasilitas/** difusi yg diperlancar karena adanya protein

2. **Transportasi Aktif** / perpindahan molekul dengna menggunakan energi dari sel tsb, perpindahan terjadi meskipun menentang konsentrasi.
→ **Pompa Natrium-Kalium**;tergolong transport akti f→ sehingga perjalanan zat dapat melawan gradien kadar. Zat2 yg dapat diangkut secara transport aktif misalnya gula, protein, anzim, dan hormon.
→ **Endositosis & Eksositosis**
Endositosis/ pemasukan zat ke dalam sel.
Contoh: fagositosis (phagein=memakan; cytos=sel) Yaitu proses membran plasma sel membungkus partikel dari lingkungan luar&menangkapnya dalam vakuola makanan, vakuola kemudian menyatu dengan lisosom mencerna partikel tsb. Contoh: sel darah putih & sel ameba yg memakan bakteri. Sel tsb membungkus bakteri & menangkapny dalam vakuola makanan & selanjutnya bakteri akan dicerna oleh lisosom. Pinositosis (pinein=meminum), Yaitu peristiwa sel memakan zat cair, Sel mengelilingi setetes cairan & membentuk gelembung, cairan yg memakan itu dimasukkan ke dalam vakuola. **Eksositosis/ pengeluaran** zat dari dalam sel2 kelenjar pada saat sekresi.

→ **Fungsi proses Transpor Membran**
Bagi manusia:- mengatasi masalah dalam pertanian.
Misal: menentukan obat2an & dosis pupuk yg aman untuk tanaman.

- mengetahui macam zat yg diberikan pada tanaman sebagai nutrient.

Tanaman: - mampu memilih zat2 yg dapat masuk ke dalam sel & yg tidak(karena dari membrane plasma yg bersifat semipermeabel).

memisahkan larutan(padahal pemisahan zat secara difusi & osmosis lebih murah karena bebas energi, tetapi dibutuhkan waktu yg lama.

- paham akan munculnya penyakit silikosis & rematik.

CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Ilmuwan yang pertama kali melihat adanya sel-sel dengan menggunakan mikroskop adalah . . .

   A. Robert Hooke D. Robert Brown
   B. Robert Kooh E. Gregor Mendel
   C. Louis Pasteur

   Jawaban : A

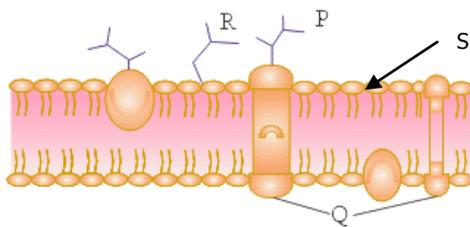
   Pembahasan: tokoh yang pertama kali mengamati sel dengan mikroskop adalah Robert Hooke.Dia mengamati syatan gabus tutup botol berupa ruangan-ruangan kecil yang tidak berisi

2. Teori sel menunjukkan bahwa sel merupakan kesatuan struktural mahluk hidup. Teori tersebut pertama kali disusun oleh . . .

   A. Edmund B Wilson D. Max Schultz
   B. Rene Dutrochet E. Rudolf Virchow
   C. Scheilden dan Schwann

   Jawaban : C

   Pembahasan: tokoh yang menyatakan teori sel bahwa sel merupakan kesatuan strukturan dari makhluk hiudp adalah Mathias Schleiden dan Theodore Schwann berkebangsaan Jerman. Masing-masing mengamati sel tumbuhan dan sel hewan.

3. Perhatikan gambar di bawah ini:

   Secara berurutan bagian yang ditunjuk P,Q,R,S pada gambar di atas adalah..

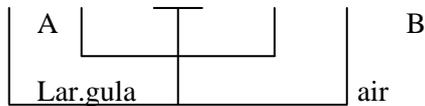
   A. protein, fosfoipid, glikoprotein dan glikolipid
   B. fosfolipid, protein, glikoprotein dan glikolipid
   C. glikoprotein, fosfolipid, glikolipid dan protein
   D. glikoprotein, protein, glikolipid dan fosfolipid
   E. glikoprotein, glikolipid, protein dan fosfolipid

   Jawaban: E

Pembahasan: struktur yang ditunjuk merupakan penyusun membrane sel makhluk hiudp yang terdiri dari glikoprotein, glikolipid, protein dan fosfolipid

4. Perhatikan gambar dibawah ini:

A B

Lar.gula air

peristiwa yang akan terjadi pada bejana tersebut bila kran dibuka adalah sebagai berikut, kecuali..

a. air akan bergerak menyebar dari bejana B ke A
b. molekul gula akan bergerak menyebar dari bejana A ke B
c. penyebaran molekul akan terus berlangsung hingga tercapai keseimbangan dinamik
d. molekul gula akan berdifusi dari A ke B
e. air akan berosmosis ke daerah A

Jawaban: E

Pembahasan: Jawaban A,B,C dan D benar untuk menggambarkan proses yang ditunjukkan pada gambar, sedangkan option E salah, karena osmosi adalah peristiwa perpindahan air melalui membran semipermeabel

5. Bila sejumlah sel tumbuhan dimasukan dalam larutan garam 2,5% maka akan timbul peristiwa plasmolisis antara membran plasma sel dan dinding sel. Hal ini disebabkan karena…

a. isi sel mengisap cairan dari luar,
b. isi sel keluar dari sel
c. konsentrasi larutan di dalam sel lebih tinggi
d. kosentrasi di luar sel lebih rendah
e. konsentasi didalam sel dan di luar sel sama

Jawaban: B

Pembahasan: Peristiwa plasmolisi pada sel tumbuhan terjadi apabila sel berada dalam cairan hipertonis, akan terjadi perpindahan air/isi sel dari dalam sel keluar sel (dari konsentrasi yang encer ke kons.yang pekat), sehingga membran sel akan lepas dari dinding sel tumbuhan

6. Organel yang tidak dijumpai didalam sel hewan adalah.....

(1) Badan golgi
(2) Dinding sel
(3) Lisosom
(4) Plastida

Pembahasan:

Organel adalah perlengkapan sel yang terdapat dalam sitoplasma. Jadi, organel yang dijumpai dalam sel hewan adalah: Badan golgi, dinding sel dan lisosom. Sedangkan yang bukan organel adalah plastida, sehingga tidak terdapat pada sel hewan.

Hanya pernyataan 4 yang benar.

Jawaban : D

Sumber: SPMB 2003

7. Di dalam lisosom terdapat bermacam-macam enzim hidrolisis

SEBAB

Lisosom berperan dalam pencernaan intrasel

Pembahasan:

Didalam Lisosom terdapat bermacam-macam enzim hidrolisis. Karena lisosom ini berperan dalam pencernaan intra sel. (Ada hubungan sebab akibat)

Jawaban : A

Sumber : UMPTN 2001

8. Organel berupa saluran halus dalam sitoplasma yang berbatas sistem membran dan erat kaitannya dengan sistem angkutan pada sintesis protein adalah......

a. Ribosom
b. Retikulum endoplasma
c. Plasmodesmata
d. badan golgi
e. Lisosom

Pembahasan:
Sesuai ciri-ciri organel retikulum endoplasma adalah:

- berupa saluran halus
- Dibungkus sistem membran
- Berfungsi untuk mengangkut hasil sintesa protein

Kalau ribosom berbentuk bulat kecil dan berfungsi untuk membuat protein. Plasmodesmata merupakan saluran halus antar sel-sel tumbuhan. Badan golgi berhubungan dengan sekresi sel. Lisosom merupakan organel sel yang bulat dan banyak mengandung enzim-enzim pencernaan.
Jawaban : B
Sumber: UMPTN 1995

9. Pada siklus kehidupan sel benang kromosom tidak ditemukan pada tahap:
a. Profase
b. Metafase
c. Anafase
d. Telofase
e. Interfase
Pembahasan:
Pada waktu interfase belum terbentuk kromosom, masih dalam bentuk kromatin, terjadi replikasi DNA dan akumulasi energi.
Jawaban : E
Sumber : SIPENMARU 1988

10. Bagian sel yang mengatur keluar masuknya zat dari dan kedalam sel adalah

a. Sitoplasma
b. Mitokondria
c. Inti sel
d. Selaput plasma
e. Dinding sel

Pembahasan:
Organel yang berperan yaitu selaput plasma yang tersusun dari protein dan lemak.
Jawaban : D
Sumber: USM 1987

SOAL-SOAL STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

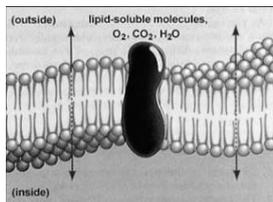
1. Teori sel yang menyatakan bahwa "omnis cellulae cellula" adalah . . .
   A. Rudolf Virchow D. Max Schultz
   B. Johanes Furkinye E. Felix Dujardin
   C. Thomas H.Huxley
2. Bagian-bagian sel tersebut berikut ini terdapat di luar nukleus, kecuali . . .
   A. kromatin D. ribosom
   B. badan golgi E. plastida
   C. kromatid
3. Diantara organel berikut, ditemukan pada sel hewan maupun sel tumbuhan . . .
   A. plastida dan membaran sel
   B. dinding sel dan mitokondria

C. retikulum endoplasma dan ribosom
D. dinding sel dan inti sel
E. plastida dan badan Golgi

4. Fungsi utama Ribosom dalam sel adalah . . .
A. membentuk butiran yang melekat pada retikulum endoplasma
B. mempercepat terjadinya oksidasi
C. tempat penggabungan beberapa jenis asam amino
D. mengasilkan kode genetika
E. membentuk ARN duta

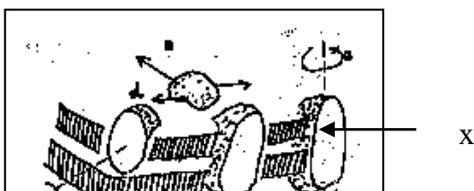
5. Dalam sel terdapat mitokondria yang sering disebut "the power house". Dalam butir-butir kecil ini terjadi :
A. pembentukan protein
B. pembentukan lemak
C. oksidasi zat makanan
D. pembentukan vitamin
E. penyiapan glikogen

6. Bila kita bernafas tidak sempurna, maka dalam tubuh akan terbentuk zat racun hidrogen feroksida (H_2O_2). Organel yang dapat menetralisir zar tersebut adalah . . .
A. Lisosom D. Mitokondria
B. Feroksisom E. Nukleus
C. Badan golgi

7. Perhatikan gambar di bawah ini:

Susunan gambar di atas merupakan struktur bersifat dinamis dan mempunyai struktur seperti fluida. Struktur ini terutama disusun oleh senyawa utama yaitu........
a. Protein
b. lemak
c. Fosfolipid
d. karbohodrat
e. lemak dn krabohiodrati

8. Selubung dari suatu inti sel tersusun atas membran-membran yang terdiri dari :
A. 2 lapisan protein.
B. 4 lapisan protein dengan berbagai lemak.
C. 2 lapisan lipid dengan berbagai protein
D. 4 lapisan lipid.
E. 2 lapisan protein dan asam lemak

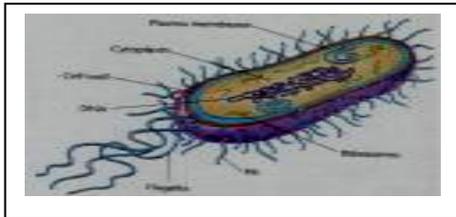
9. Filamen yang tersusun dari molekul protein aktin dan myosin disebut…..
A. makrofilamen.
B. filamen intermedia.
C. mikrotubula.
D. mikrofilamen
E. badan mikro

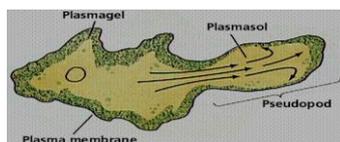
10. Perhatikan gambar di bawah ini:

Bagian yang ditunjuk oleh X disebut…dan berfungsi….

A. Protein perifer---reseptor
B. Protein integral---protein carrier
C. Protein ekstrinsik--enzim
D. Glikolipid---antibodi
E. Glikoprotein---reseptor

11. Fungsi dari membran sel adalah sebagai berikut, kecuali….

A. pembungkus sel dan mengatur transpor materi keluar masuk sel
B. mempertahankan perbedaan isi sel dengan lingkungan luarnya
C. media komunikasi dan hubungan (junction) antar sel
D. sebagai resptor terhadap rangsangan luar
E. mengatur pergerakan sel

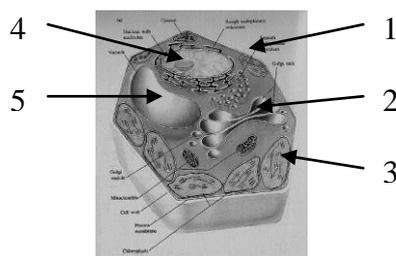
12. Perhatikan gambar di bawah ini ! Ciri khas pada organisme ini tidak ditemukan….

A. ribosom D. flagela
B. bahan genetik E. membran sel
C. membran inti

13. Perhatikan gambar di bawah ini:

Peristiwa yang terjadi seperti terlihat pada gambar diatas adalah . . .

A. Fagositosis D. pinositosis
B. Transpor pasif E. difusi terfasilitasi
C. osmosis

14. Penyusutan ekor berudu pada saat metamorfosis disebabkan oleh aktivitas….

A. lisosom C. nukleus
B. badan Golgi D. peroksisom E. ribosom

15. Perhatikan gambar di bawah ini:

Berdasarkan diagram sel di atas, organel manakah yang terlibat dalam proses pembentukan karbohidrat ?

a. 1	d. 4
b. 2	e. 5
c. 3

PILIHAN GANDA MAJEMUK

1. Organel yang berperan dalam penguraian H2O2-----H2O + O2 adalah...
   1. badan Golgi 2. badan mikro 3. lisosom 4. peroksisom
2. Organel sel yang terlibat dalam pembentukan ATP adalah...
   1. kloroplas
   2. badan Golgi
   3. mitokondria
   4. retikulum endoplasma
3. Di bawah ini merupakan sifat fisika protoplasma adalah :
   1. sifat cairan sel
   2. Premeabilitasi membran
   3. Transformasi zat
   4. Tersusun oleh bahan anorganik dan organik
4. Unsur berikut yang tergolong dalam unsur makro dari protoplasma sel tumbuhan yaitu :
   1. S,P, Ca, Cl	3. Na, Al, C, O
   2. CO, Na, Cl, Fe	4. C, O, N, H
5. Sel hewan yang dimasukkan pada larutan yang hipertonis akan mengalami
   1. mengalami haemolisis
   2. turgor naik
   3. nilai osmosis turun
   4. mengalami krenasi
6. Organel sel yang berperan dalam pergerakan sel adalah . . .
   1. mikrosom
   2. mikrotubulus
   3. mitokondria
   4. mikrofilamen
7. Organel berikut ditemukan pada sel tumbuhan maupun sel hewan adalah . . .
   1. plastida	2. retikulum endoplasma
   3, dinding sel	4. ribosom
8. Struktur membran sel secara kimia terdiri dari . . .
   1. glikolipida	2. fosfolipida
   3. sterol	4. lipopretein
9. Fungsi membran sel antara lain . . .
   1. sebagai penerima rangsang dari luar
   2. pembatas antara isi sel dan lingkungan luar
   3. tempat reaksi kimia tertentu
   4. mengendalikan pertukaran zat
10. Gerakan zat melewati membran sel antara lain . . .
    1. transpor pasif	2. difusi dan osmosis
    3- transpor aktif	4. Endositosis & eksositosis
11. Molekul-molekul yang dengan mudah dapat melewati membran sel adalah . . .
    1. H_2O 2. CO_2 3. O_2 4. Glukosa
12. Yang berhubungan dengan tranpor aktif . . .
    1. memerlukan energi
    2. melawan perbedaan konsentrasi

3. gerakan zat satu arah
4. dipengaruhi oleh muatan listrik

13. Organel sel yang memiliki membran dua lapis adalah . . .
    1. lisosom 2. kloroplas
    3, peroksisom 4. nukleus .

14. Asam Deoksiribosa Nukleat (ADN) terdapat dalam organel berikut *kecuali* pada .
    1. mitokondria 2. kloroplas
    3. nukleus 4. kompleks golgi

15. Bagian sel berikut yang merupakan inklusio atau paraplasma adalah yang di bawah ini :
    1. dinding sel 3. plastida
    2. karbohidrat 4. alkoloid

PILIHAN SEBAB AKIBAT

1. Protoplasma mudah berubah dari sel ke sel ke gel atau dari gel ke sel
   SEBAB
   Kadar air dalam protoplasma mempengaruhi kepekatan protoplasma
2. Sifat semipermeabel selaput sel berkemampuan untuk memilih zat-zat yang diperlukan
   SEBAB
   Semipermeabel selaput sel di dasari oleh strukturnya yang terdiri dari lipoprotein
3. Plasmolisis terjadi bila sel tumbuhan berada dalam larutan yang hipertonik dibandingkan dengan cairan sel
   SEBAB
   Plasmolisis merupakan peristiwa lepasnya protoplasma dari dinding sel
4. Apabila seorang siswa menetesi darah dengan larutan gula pada suatu gelas objek, kemudian mengamatinya dibawah mikroskop, siswa akan menemukan semua sel darah pecah
   SEBAB
   Larutan gula menyebabkan terjadinya haemolisis pada sel-sel darah yang diamati.
5. Semua sel berasal dari hasil pembelahan sel-sel sebelumnya
   SEBAB
   Sel merupakan satuan struktural dan fungsional dari kehidupan
6. Krenasi terjadi bila sel hewan berada dalam larutan yang hipertonik dibandingkan dengan cairan sel
   SEBAB
   Krenasi merupakan peristiwa lepasnya protoplasma dari dinding sel
7. Sel prokariotiak dapat dibedakan dari sel sel eukariotiak karena tidak memilki membran sel
   SEBAB
   Membran sel pada sel prokariotik teridri dari 2 lapis fosfolipid
8. Ciri khas sel tumbuhan adalah memilki plastida yang berperan penting dalam fotosintesis
   SEBAB
   Tumbuhan memilki zat hijau daun (klorofil) tempat berlangsungnya fotosintesis
9. Sel hewan dapat dibedakan dari sel tumbuhan dilihat dari adanya vakuola yang besar
   SEBAB
   Vakuola pada tumbuhan berperan menyimpan berbagai metabolit seperti minyak atsiri.

10. Organel yang berperan penting saat pergerakan dan aktivitas otot adalah mitokondria

SEBAB

Saat pergerakan sel diperlukan energi berupa ATP.

Essay

1. Sebutkan beberapa perbedaan penting antara sel prokariotik dan sel eukariotik!
2. Sebutkan beberapa perbedaan penting antara sel tumbuhan dan sel hewan!
3. Buatlah suatu bagan skematik yang menunjukan bagaimana suatu sel membentuk, mengemas dan mengeluarkan sekretnya ke lingkungan ekstraselulernya!
4. Mengapa sel-sel yang aktivitas sekretorisnya tinggi memiliki ukuran nukleolus yang relatif besar? Jelaskan!
5. Apakah yang akan terjadi jika sel yang hidup diambil intinya? Jelaskan!